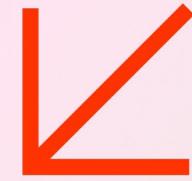


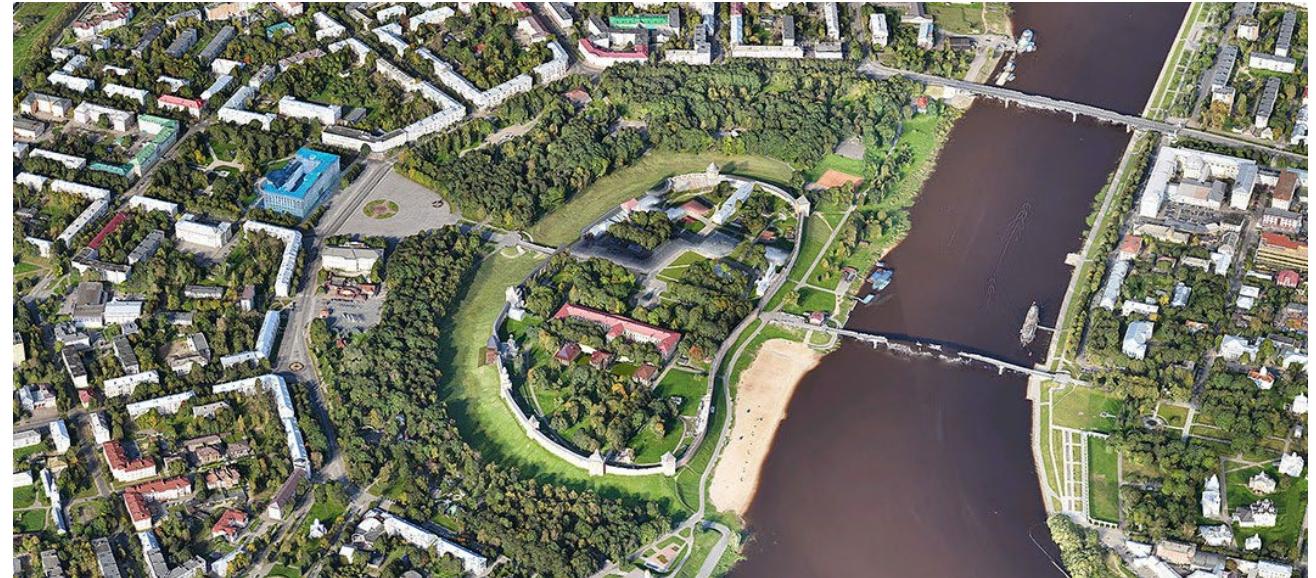
# 3D-модели местности: от визуализации к реальным решениям



**Кирилл Королев**  
Руководитель проекта отдела  
реализации услуг ГК «Геоскан»

# Что такое 3D-модель местности?

Трехмерная модель местности — поверхность, построенная с учетом рельефа местности, на которую может быть наложено изображение векторной, растровой или матричной карты, а также расположенные на ней трехмерные объекты, соответствующие объектам двухмерной карты.



# Как создается 3D-модель в Agisoft Metashape



# Отличия полигональных и тайловых моделей

**Полигональная модель** — это трехмерная модель объекта, созданная с использованием полигонов — многоугольников. Каждый полигон состоит из вершин (точек), ребер (линий, соединяющих вершины) и граней (плоских поверхностей, ограниченных ребрами).

Плотность сетки (количество полигонов) задает уровень детализации объекта: чем меньше полигонов используется, тем более угловатой получается модель. Чтобы сделать объект более детализированным, плавным и сглаженным, нужно использовать большее число полигонов.

**Тайловая модель** — это особый формат модели, который содержит пирамиду масштабов модели в виде небольших блоков для каждого уровня, тогда как полигональная модель — это единый монолитный блок. Обычно этот формат выбирают для реконструкции крупных объектов, так как он позволяет визуализировать большие 3D-модели с высоким разрешением и детализацией. Полигональную модель в этом случае бывает проблематично построить. Для небольших объектов также можно строить тайловую модель для получения высокой детализации.

# Отличия и преимущества 3D-моделей местности

Возможность анализа объектов с перспектив обзора до 360 градусов

Ниже порог входа использования. Нужны минимальные знания в дешифровке объектов

Возможность проведения высотных измерений, а также объемов с сохранением визуальной части текстур реальных фотографий

Высокая точность, не уступающая классическим ортофотопланам

Возможность использования поверхности 3D-модели как опоры для отображения векторных данных

# Основные сферы применения 3D-моделей местности



## Земельно-имущественный комплекс

Аэрофотосъемка позволяет быстро и эффективно создавать материалы для инвентаризации земель.



## Строительный контроль и BIM-проектирование

Сочетание аэрофотосъемки и лазерного сканирования позволяет строить высокоточные модели строительных площадок и объектов, что облегчает контрольные и управлочные функции.



## Экологический мониторинг объектов и недропользование

Аэрофотосъемка эффективна для мониторинга состояния промышленных объектов, ТКО и определения угроз для окружающей среды.



## Градостроительство

Развитие фотограмметрии и точности построения трехмерных моделей позволило выйти на качественно новый уровень их применения для планирования развития территорий.

# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Градостроительство

Применение трехмерных моделей территории, ортофотопланов и отраслевых пространственных данных позволяет комплексно оценивать перспективы развития территории, а также их текущее состояние.

Переход от 2D к 3D позволяет расширить грани анализа возможностей территории, увеличить эффективность оказания услуг и принятия управленческих решений.



# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Архитектура

3D архитектурно-градостроительные концепции в сочетании с 3D-моделями территории, полученными с помощью БАС, позволяют:

- моделировать сценарии развития территории и инфраструктуру;
- оптимизировать процессы строительства с учетом особенностей рельефа и ландшафта.

Применение 3D-моделей местности позволяет провести экспертную оценку качества архитектурных решений и увидеть будущее развитие территории.



# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Планирование использования территории

Информация о ЗОУИТ (на примере зон затопления и подтопления) в совокупности с 3D-моделями местности позволяет:

- визуализировать ограничения в использовании территории;
- планировать ее развитие с учетом таких ограничений;
- разрабатывать необходимые мероприятия для устойчивого развития территорий.



# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Строительство

Комбинация BIM и 3D-моделей территории, полученных с БАС, позволяет комплексно подходить к мониторингу строительства объектов.

Наличие BIM с распределением этапов строительства конструктивных элементов, а также проведение регулярной аэросъемки дает возможность мониторинга и сравнения этапов и темпов строительства.



# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Объекты культурного наследия

3D-модели объектов культурного наследия облегчают учет объектов и помогают фиксировать их фактическое состояние. Благодаря копиям исторических памятников развивается туризм и становятся возможны путешествия по виртуальным городам древности и современности.

Также 3D-модели помогают в археологических исследованиях и восстановлении облика объектов.

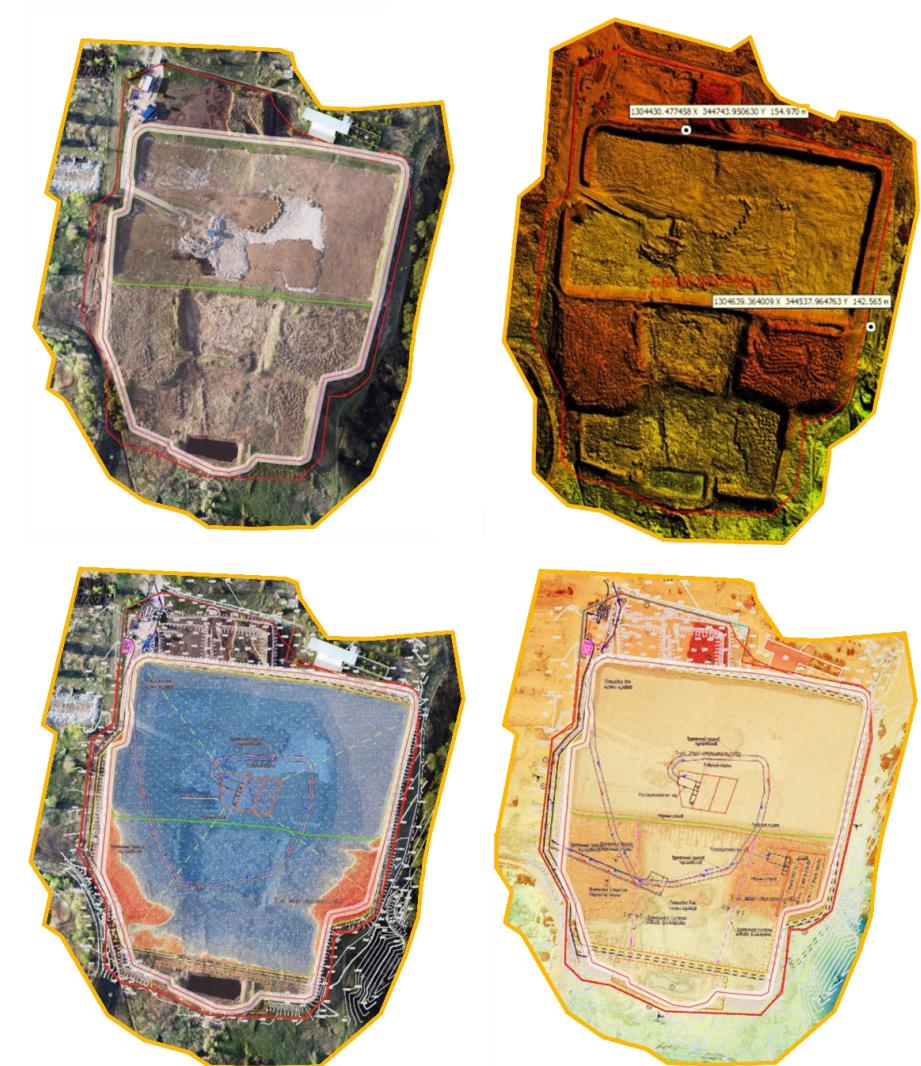


# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. ЖКХ

Измеримые и точные 3D-модели позволяют обеспечить оперативный мониторинг состояния объектов ТКО:

- наблюдение за их границами, площадью и объемом,
- расчет остаточной вместимости,
- выявление нарушений на объектах ТКО.

При проведении периодической съемки возможно выполнение мультивременного мониторинга с отслеживанием процессов ликвидации свалок или выявления причин и виновных в их возникновении.



# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Земельно-имущественный комплекс

3D-модели позволяют с более высокой точностью, чем классический ортофотоплан, проводить инвентаризацию объектов капитального строительства.

Кроме того, 3D-визуализация помогает с большей точностью определить назначение объекта. Это позволяет установить комплекс мер, если выявлены нарушения требований законодательства РФ.



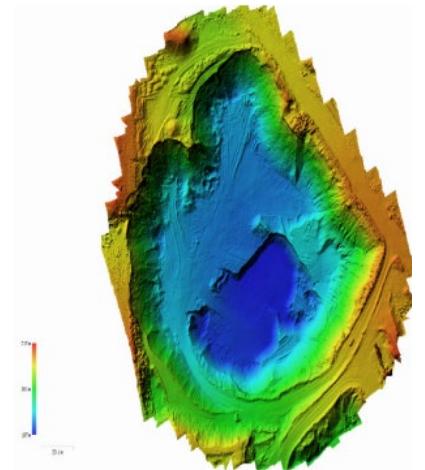
# Реальные кейсы использования 3D-моделей местности. Недропользование

Применение современных беспилотных технологий, оснащенных высокоточными системами позиционирования и совмещенных с мультипрограммной обработкой дистанционных данных, представляет собой перспективный подход для оценки объемов земляных работ.

Создание 3D-моделей карьеров помогает:

- контролировать соблюдение требований законодательства РФ,
- измерять объемы выемки,
- оценивать воздействие объектов на окружающую среду.

Данные позволяют отслеживать выполнение недропользователями экологических и инженерно-технических норм, а также проводить экологическую экспертизу проектов.



# Вопросы

Разыгываем сертификат Ozon  
со скидкой 99% на книгу  
«Аэрофотограмметрия и  
аэрофототопография» за самый  
интересный вопрос спикеру.

Это работа кандидата технических наук и  
заместителя генерального директора по  
аэрофотогеодезии ГК «Геоскан» Сергея  
Алексеевича Кадничанского.

В книге представлен подробный обзор  
современных технических средств  
топографической аэросъемки и методов  
фотограмметрической обработки  
получаемых данных.





Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л  
Москва, Колпачный переулок, д. 6, строение 3  
8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

[info@geoscan.ru](mailto:info@geoscan.ru)  
[geoscan.ru](http://geoscan.ru)

GEOSCAN